

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-276425

(P2000-276425A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 4	G 0 6 F 13/00	3 5 4 A 5 B 0 8 9
	3 5 1		3 5 1 L 5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3
12/54		11/20	1 0 1 Z
12/58			

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平11-80267

(22) 出願日 平成11年3月24日 (1999. 3. 24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 井上 淳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 鎌形 映二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

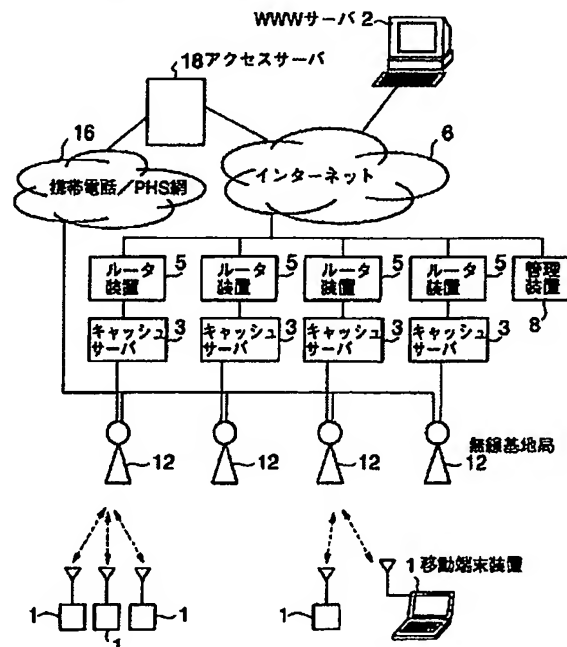
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報配信システム、移動計算機、キャッシュサーバ装置、管理装置及びキャッシュ制御方法

(57) 【要約】

【課題】 移動端末装置を用いてモバイルアクセスする特定のユーザを対象とした効果的なキャッシュを可能とするデータ配信システムを提供すること。

【解決手段】 無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報を提供する情報サーバと、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムにて、移動計算機は、所定のタイミングで、少なくとも自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を管理装置に通知し、管理装置は、移動計算機から通知された接続位置に関する情報に基づいて移動計算機の近隣に配置された1または複数のキャッシュサーバを選択し、選択されたキャッシュサーバに所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報を提供する情報サーバと、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムであって、

前記移動計算機は、所定のタイミングで、少なくとも自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を前記管理装置に通知し、

前記管理装置は、前記移動計算機から通知された前記情報に基づいて前記移動計算機の近隣に配置された1または複数のキャッシュサーバを選択し、選択されたキャッシュサーバに所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする情報配信システム。

【請求項2】前記キャッシュサーバにキャッシュさせる前記所定のWWW情報は、前記移動計算機のユーザに関連する情報に依存して選択したものとすることを特徴とする請求項1に記載の情報配信システム。

【請求項3】前記移動計算機は少なくともネットワーク接続時に、該移動計算機内に記憶された1または複数のWWW情報を指定する識別情報を読み出して前記管理装置に通知し、

前記管理装置は、通知された前記識別情報に基づいて選択したWWW情報を前記所定のWWW情報として前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の情報配信システム。

【請求項4】前記管理装置内に移動計算機のユーザの識別子と1または複数のWWW情報を指定する識別子とを対応付けて登録しておき、

前記管理装置は、前記移動計算機から通知されたユーザ識別子に対応して登録されている前記識別情報により指定されるWWW情報を前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の情報配信システム。

【請求項5】前記キャッシュサーバにキャッシュさせる前記所定のWWW情報は、該WWW情報の情報提供者に関連する情報に依存して選択したものとすることを特徴とする請求項1に記載の情報配信システム。

【請求項6】前記管理装置内に、移動計算機のユーザの識別子と該ユーザをサービス対象とする1または複数の情報提供者の識別子との対応、および情報提供者の識別子と1または複数のWWW情報の識別子との対応を登録し、

前記管理装置は、前記移動計算機から通知されたユーザ識別子に対応して登録されている前記情報提供者の識別子を検索し、該検索された各情報提供者の識別子にそれぞれ対応して登録されている前記WWW情報の識別子を

検索し、該検索された識別子のWWW情報を前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする請求項1または5に記載の情報配信システム。

【請求項7】前記移動計算機の移動により前記近隣のキャッシュサーバを選択し直す必要が生じると予測される場合に再選択されるべきキャッシュサーバを予測し、前記管理装置は、この予測結果に基づいて決定した1または複数のキャッシュサーバに、該移動計算機のための所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする請求項1ないし6に記載の情報配信システム。

【請求項8】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報を提供する情報サーバと、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバのデータ格納状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムであって、

前記管理装置は、情報サーバによりWWW情報を提供する情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに、該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする情報配信システム。

【請求項9】前記キャッシュに使用するキャッシュサーバおよび前記キャッシュするWWW情報は、前記情報提供者の各々の所属するクラスについて許容された個数の範囲内で指定されることを特徴とする請求項8に記載の情報配信システム。

【請求項10】前記管理装置は、前記情報提供者の各々に対応して前記キャッシュするWWW情報の更新間隔を示す情報を保持し、該更新間隔を示す情報に基づいて該当する前記キャッシュサーバにキャッシュさせた該WWW情報に対する更新処理をさせるための制御を行うことを請求項5、6、8または9に記載の情報配信システム。

【請求項11】前記管理装置は、あるキャッシュサーバのキャッシュ状態が一定の基準に達した場合には、そのキャッシュサーバに記憶されている各WWW情報のアクセスされる可能性および各WWW情報について取り決められた優先度の少なくとも一方に基づいて、各キャッシュサーバにキャッシュさせるWWW情報を変更することを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の情報配信システム。

【請求項12】前記無線ネットワークは、比較的転送速度の低いデータ伝送を提供する第1のネットワークと、少なくともダウンリンク方向の比較的転送速度の高いデータ伝送を提供する第2のネットワークから構成される無線ネットワークであり、

前記移動計算機から前記管理装置への通知には、前記第1のネットワークを利用し、

前記キャッシュサーバから前記移動計算機へのデータ転送には、前記第2のネットワークを利用することを特徴とする請求項1ないし11に記載の情報配信システム。

【請求項13】無線ネットワークを介してインターネットに接続しインターネット上の情報サーバからWWW情報の配信を受ける移動計算機であって、

自装置のユーザの識別子を保持する手段と、

自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を得る手段と、

特定のユーザの移動計算機からの通知に基づいて該移動計算機の近隣に配置されているキャッシュサーバにWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う管理装置に、所定のタイミングで少なくとも前記ユーザの識別子および前記無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を通知する手段とを備えたことを特徴とする移動計算機。

【請求項14】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と移動計算機にインターネット経由でWWW情報を提供する情報サーバとの間に設置されたキャッシュサーバ装置であって、

少なくとも自装置を最近隣とする移動計算機を対象として所定のWWW情報をキャッシュするための記憶手段と、

キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置からの指示に基づいて、所定のWWW情報を取得し前記記憶手段にキャッシュさせる処理手段とを備えたことを特徴とするキャッシュサーバ装置。

【請求項15】前記処理手段は、特定のユーザの移動計算機からの無線ネットワークにおける接続位置に関する通知に基づいて選択した所定のキャッシュサーバに該移動計算機に関連して選択した所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う管理装置からの指示に基づいて、前記所定のWWW情報を取得し前記キャッシュ手段にキャッシュさせる手段を含むことを特徴とする請求項14に記載のキャッシュサーバ装置。

【請求項16】前記処理手段は、情報サーバによりWWW情報を提供する特定の情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行う管理装置からの指示に基づいて、前記所定のWWW情報を取得し前記キャッシュ手段に優先的にキャッシュさせる手段を含むことを特徴とする請求項14または15に記載のキャッシュサーバ装置。

【請求項17】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と移動計算機にインターネット経由でWWW情報を提供する情報サーバとの間に複数設置されたキャッシュサーバ装置のキャッシュ状態を管

理する管理装置であって、

特定のユーザに対応させて、キャッシュすべきWWW情報を選択する選択基準を登録する手段と、

移動計算機から通知されたユーザの識別子に対応する前記選択基準に基づいて、キャッシュすべきWWW情報を決定する手段と、

移動計算機から通知された該移動計算機の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報に基づいてキャッシュすべきキャッシュサーバを決定する手段と、

前記決定されたキャッシュサーバに、前記決定されたWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う手段とを備えたことを特徴とする管理装置。

【請求項18】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と移動計算機にインターネット経由でWWW情報を提供する情報サーバとの間に複数設置されたキャッシュサーバ装置のキャッシュ状態を管理する管理装置であって、

情報サーバによりWWW情報を提供する特定の情報提供者に対応させて、該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置されたキャッシュサーバであって該情報提供者の所属するクラスに応じて定まる最大個数以内のキャッシュサーバの識別子群と、該情報提供者からその所属するクラスに応じて定まる最大個数以内または最大範囲内で指定されたWWW情報の識別子群とを登録する手段と、

前記情報提供者の各々について、前記登録されたキャッシュサーバ群に、前記登録されたWWW情報群をキャッシュさせるための制御を行う手段とを備えたことを特徴とする管理装置。

【請求項19】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報を提供する情報サーバと、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムにおけるキャッシュ制御方法であって、前記移動計算機は、所定のタイミングで、少なくとも自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を前記管理装置に通知し、

前記管理装置は、前記移動計算機から通知された前記情報に基づいて前記移動計算機の近隣に配置された1または複数のキャッシュサーバを選択し、選択されたキャッシュサーバに所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とするキャッシュ制御方法。

【請求項20】無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報を提供する情報サーバと、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバのデータ格納状態を管理する管理装置とを含む情報配

信システムにおけるキャッシュ制御方法であって、前記管理装置は、情報サーバによりWWW情報を提供する情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに、該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とするキャッシュ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動計算機が無線アクセスを介してWorld Wide Webの情報サーバ装置からWWW情報を取得する情報配信システム、移動計算機、キャッシュサーバ装置、管理装置及びキャッシュ制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】計算機システムの小型化、低価格化やネットワーク環境の充実に伴って、計算機システムの利用は急速にかつ種々の分野に拡大し、特に近年では、世界最大のコンピュータネットワーク「インターネット(Internet)」の利用が普及しており、インターネットと接続して、公開された情報、サービスを利用することが多く行われている。

【0003】一方、このようなネットワークの普及に伴い、移動計算機(mobile computing)に対する技術開発も行われている。移動計算機では、携帯型の端末もしくは計算機を持ったユーザがネットワーク上を移動して通信する。ときには通信を行いながらネットワーク上の位置を変えていく場合もあり、移動先からの通信アクセスには従来の有線ネットワークだけでなく、携帯電話やPHSなどの無線ネットワークを利用することもある。

【0004】さて、インターネットではWorld Wide Web(WWW)というハイパーテキスト形式の情報配信方式の利用が多い。これはHTML(HyperText Markup Language)という言語を用いて、相互に関連のある情報の間にリンクを張り、ある情報(Webページ)から他の情報に容易にジャンプすることが可能である。また、このWWWを用いることで単にWWWサーバが情報を提供するだけでなく、クライアント装置(すなわち端末もしくは計算機)側のユーザからの入力(例えば、アンケート、チケットの予約、商品の注文)をWWWサーバが受け付けたり、画像データや音声データなどを併せて送信するなど、様々な情報のやりとりが可能になる。従って、例えば電子商取引などの枠組みを構築することも可能である。

【0005】このようなWWWアクセスは、基本的には、クライアント装置とWWWサーバとの間のTCP/HTTPプロトコルによる通信により行われる。しかし、一般にインターネットを使用する場合、各々のクライアント装置において任意のWWWページに対する取得

要求が発生する毎に全て該当するWWWサーバにアクセスを行うと、ネットワーク上のトラフィック量が膨大になり、ネットワークの帯域を浪費するため、アクセス応答時間が遅くなってしまふ。また、特定のWWWサーバにアクセスが集中すると、当該WWWサーバの性能も低下してしまふ。

【0006】これらを回避するための手段として、クライアント装置の近くにキャッシュサーバ(proxyサーバとも言う)を設置し、必要なWWWページの内容(コンテンツ)をキャッシュ(一時的に記憶)しておくことが行われる。これにより、例えば人気が高くヒット数(アクセスされた回数)の高いページをキャッシュ内に常駐させることで、アクセス毎にWWWサーバとの通信を行う必要がなくなり、トラフィックを軽減し、応答時間を短縮することができる。このキャッシュ方式は、特に携帯端末を無線アクセス経由で使用する場合には端末側のネットワーク帯域が限られている場合に有効である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、無線携帯端末を用いてインターネット経由でWebをモバイルアクセス(移動アクセス)する場合、端末装置側の無線ネットワーク帯域が限られているので、毎回WWWサーバにアクセスを行うと応答時間が長く、快適に情報サービスを受けられない。これを回避するために、経路途中のキャッシュサーバにWebページをキャッシュすることで、応答時間の短縮、ネットワーク上のトラフィック量の削減を図ることが必要になる。

【0008】そのような情報配信システムでは、ネットワーク上の適当な位置に1または複数のキャッシュサーバ装置を配置し、それらの記憶領域に適当なWebページのコンテンツ情報を格納することになる(必要に応じて、定期的に元のWebサーバにアクセスし、常に最新の情報をキャッシュサーバ上に保持するように制御することもある)。この場合、キャッシュサーバ上の記憶領域は有限であるので、どのようにしてキャッシュを行っていくかの方針が重要になる。これについては複数のキャッシュサーバの連携方法を含め、様々なキャッシュ更新ポリシーが提案されている。例えば、インターネットやWWWの標準化団体であるIETF、W3Cでは、Internet Cache Protocolというキャッシュサーバ同士がコンテンツのコピーをやりとりするためのプロトコルが標準化されている。

【0009】しかし、提案されているのはいずれも一般的なキャッシュ更新ポリシーであり、無線携帯端末を用いてモバイルアクセスする特定のユーザを対象としたあるいは特定の場所に居るモバイルアクセスユーザを対象とした効果的なキャッシュを実現するような技術は提供されていなかった。

【0010】例えば、無線接続された移動携帯端末を用

いてシームレスに移動し情報配信サービスを受ける際に地理的に依存する情報を高速に受信したい、あるいは移動携帯端末のユーザに対して地理的に依存する情報を高速に配信したいという場合が考えられる。例えば、ある商店街を移動する場合にはその商店街に所属する店の発信情報を高速に受信したいといった場合や、巨大なモール内を移動する場合に特定のコーナーに入ったユーザにはそのコーナー独自の情報を高速に配信したいというような場合である。あるいは、移動携帯端末のユーザの個別の嗜好などに応じて、該ユーザからアクセスされる確率の高いWebページを優先してキャッシュしたいという場合が考えられる。しかしながら、そのようなサービスを実現することはできなかった。

【0011】本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、移動計算機を用いてモバイルアクセスする特定のユーザを対象とした効果的なキャッシュを可能とするデータ配信システム、キャッシュサーバ装置、移動計算機、管理装置及びキャッシュ制御方法を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は、特定の情報提供者の指定する場所に居るモバイルアクセスユーザを対象とした効果的なキャッシュを可能とするデータ配信システム、キャッシュサーバ装置、移動計算機、管理装置及びキャッシュ制御方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）と、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムであって、前記移動計算機は、所定のタイミングで、少なくとも自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を前記管理装置に通知し、前記管理装置は、前記移動計算機から通知された前記情報に基づいて決定した1または複数のキャッシュサーバに、該移動計算機のための所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする。

【0014】移動計算機の近隣のキャッシュサーバは、例えば、移動計算機の接続した無線基地局／無線セルに付随して設けられたキャッシュサーバである。

【0015】移動計算機の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報は、例えば、移動計算機の接続したセルの識別子である。所定のタイミングは、例えば、移動計算機のネットワーク接続時、接続セル移動時である。前記管理装置は、例えば、前記移動計算機から通知された前記情報に基づいて、移動計算機の接続した無線

基地局に付随して設けられたキャッシュサーバを求め、該キャッシュサーバにキャッシュさせる。あるいは、該求めたキャッシュサーバとそれに隣接するキャッシュサーバ群にキャッシュさせることもできる。また、どのような範囲に渡るキャッシュサーバにキャッシュさせるかを、移動計算機ごともしくは移動計算機の属するクラスごとに定めるようにしてもよい。キャッシュサービスを提供する移動計算機は、予め登録されたもの、あるいはそれが属するクラスが特定のもの、に限定するようにしてもよい。

【0016】好ましくは、前記キャッシュサーバにキャッシュさせる前記所定のWWW情報は、前記移動計算機のユーザに関連する情報に依存して選択されたものであるようにしてもよい。

【0017】好ましくは、前記移動計算機は少なくともネットワーク接続時に、該移動計算機内に記憶された1または複数のWWW情報を指定する識別情報を読み出して前記管理装置に通知し、前記管理装置は、通知された前記識別情報に基づいて選択したWWW情報を前記所定のWWW情報として前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うようにしてもよい。

【0018】好ましくは、前記移動計算機は少なくともネットワーク接続時にさらに各WWW情報の優先順位を決定可能な優先情報（例えば、履歴情報や嗜好情報などでもよい）とユーザ識別子も前記管理装置に通知し、前記管理装置は、通知された前記ユーザ識別子に対応して登録されているキャッシュ可能なWWW情報の個数を示す情報を検索し、通知された前記識別情報により指定されるWWW情報のうちから前記優先情報により決定される優先順位の高い順に該キャッシュ可能な個数までのWWW情報を選択し、該選択したWWW情報を前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うようにしてもよい。

【0019】また、好ましくは、前記管理装置内に移動計算機のユーザの識別子と1または複数のWWW情報を指定する識別子とを対応付けて登録しておき、前記管理装置は、前記移動計算機から通知されたユーザ識別子に対応して登録されている前記識別情報により指定されるWWW情報を前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うようにしてもよい。

【0020】好ましくは、前記キャッシュサーバにキャッシュさせる前記所定のWWW情報は、該WWW情報の情報提供者に関連する情報に依存して選択したものとするようにしてもよい。

【0021】好ましくは、前記管理装置内に、移動計算機のユーザの識別子と該ユーザをサービス対象とする1または複数の情報提供者の識別子との対応、および情報提供者の識別子と1または複数のWWW情報の識別子との対応を登録し、前記管理装置は、前記移動計算機から通知されたユーザ識別子に対応して登録されている前記

情報提供者の識別子を検索し、該検索された各情報提供者の識別子にそれぞれ対応して登録されている前記WWW情報の識別子を検索し、該検索された識別子のWWW情報を前記キャッシュサーバにキャッシュさせるための制御を行うようにしてもよい。

【0022】好ましくは、前記移動計算機の移動により前記近隣のキャッシュサーバを選択し直す必要が生じると予測される場合に再選択されるべきキャッシュサーバを予測し、前記管理装置は、この予測結果に基づいて決定した1または複数のキャッシュサーバに、該移動計算機のための所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うようにしてもよい。なお、前記予測を移動計算機自身が行い、その予測結果を管理装置に通知するようにしてもよいし、前記予測を管理装置が行うようにしてもよい。

【0023】また、本発明（請求項8）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）と、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバのデータ格納状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムであって、前記管理装置は、情報サーバによりWWW情報を提供する情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに、該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする。好ましくは、前記キャッシュに使用するキャッシュサーバおよび前記キャッシュするWWW情報は、前記情報提供者の各々の所属するクラスについて許容された個数の範囲内で指定されるようにしてもよい。

【0024】なお、請求項1に係る発明やその他の構成（例）等と請求項8に係る発明やその他の構成（例）等とを組み合わせて実施することも可能である。

【0025】また、好ましくは、前記管理装置は、前記情報提供者の各々に対応して前記キャッシュするWWW情報の更新間隔を示す情報を保持し、該更新間隔を示す情報に基づいて該当する前記キャッシュサーバにキャッシュさせた該WWW情報に対する更新処理をさせるための制御を行うようにしてもよい。

【0026】また、好ましくは、前記管理装置は、あるキャッシュサーバのキャッシュ状態が一定の基準に達した場合には、そのキャッシュサーバに記憶されている各WWW情報のアクセスされる可能性および各WWW情報について取り決められた優先度の少なくとも一方に基づいて、各キャッシュサーバにキャッシュさせるWWW情報を変更するようにしてもよい。その際、（管理装置では、）該キャッシュサーバの記憶領域のサイズ、複数の

特定ユーザの嗜好するWWWページアドレスの重複の有無、動的なアクセス履歴等に基づいて優先順位を設定して、個々のキャッシュサーバ装置に対する制御を行うようにしてもよい。

【0027】また、好ましくは、前記無線ネットワークは、比較的転送速度の低いデータ伝送を提供する第1のネットワークと、少なくともダウンリンク方向の比較的転送速度の高いデータ伝送を提供する第2のネットワークから構成される無線ネットワークであり、前記移動計算機から前記管理装置への通知には、前記第1のネットワークを利用し、前記キャッシュサーバから前記移動計算機へのデータ転送には、前記第2のネットワークを利用するようにしてもよい。

【0028】次に、本発明（請求項13）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続しインターネット上の情報サーバ（例えばWWWサーバ）からWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）の配信を受ける移動計算機（例えば移動端末装置）であって、自装置のユーザの識別子を保持する手段と、自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を得る手段と、特定のユーザの移動計算機からの通知に基づいて該移動計算機の近隣に配置されているキャッシュサーバにWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う管理装置に、所定のタイミングで少なくとも前記ユーザの識別子および前記無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を通知する手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】好ましくは、1または複数のWWW情報の識別子と各WWW情報の優先順位を決定可能な情報とを含むブックマーク情報を保持する手段を更に備え、少なくともネットワーク接続時に前記ブックマーク情報を前記管理装置に通知するようにしてもよい。

【0030】次に、本発明（請求項14）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と移動計算機にインターネット経由でWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）との間に設置されたキャッシュサーバ装置であって、少なくとも自装置を最近隣とする移動計算機を対象として所定のWWW情報をキャッシュするための記憶手段と、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置からの指示に基づいて、所定のWWW情報を取得し前記記憶手段にキャッシュさせる処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0031】好ましくは、前記処理手段は、特定のユーザの移動計算機からの無線ネットワークにおける接続位置に関する通知に基づいて選択した所定のキャッシュサーバに該移動計算機に関連して選択した所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う管理装置からの指示に基づいて、前記所定のWWW情報を取得し前記キ

キャッシュ手段にキャッシュさせる手段を含むようにしてもよい。

【0032】好ましくは、前記処理手段は、情報サーバによりWWW情報を提供する特定の情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行う管理装置からの指示に基づいて、前記所定のWWW情報を取得し前記キャッシュ手段に優先的にキャッシュさせる手段を含むようにしてもよい。

【0033】また、本発明は、無線ネットワークを介してインターネットに接続してインターネット上の情報サーバ（例えばWWWサーバ）からWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）の配信を受ける移動計算機（例えば移動端末装置）が接続する無線セルに付随して設置されたキャッシュサーバ装置であって、少なくとも自装置の属する無線セルに接続されている移動計算機を対象として所定のWWW情報をキャッシュするための記憶手段と、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置からの指示に基づいて、所定のWWW情報を取得し前記記憶手段にキャッシュさせる処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0034】好ましくは、以上のキャッシュサーバ装置に係る各構成において、前記処理手段は、あるキャッシュサーバのキャッシュ状態が一定の基準に達した場合に各キャッシュサーバに記憶されている各WWW情報のアクセスされる可能性および各WWW情報について取り決められた優先度の少なくとも一方に基づいてキャッシュするWWW情報の再配置を制御する前記管理装置からの指示に基づいて、前記キャッシュ手段にキャッシュしている所定のWWW情報を削除または他のキャッシュサーバへ移動させるようにしてもよい。

【0035】次に、本発明（請求項17）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と移動計算機にインターネット経由でWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）との間に複数設置されたキャッシュサーバ装置のキャッシュ状態を管理する管理装置であって、特定のユーザに対応させて、キャッシュすべきWWW情報を選択する選択基準を登録する手段と、移動計算機から通知されたユーザの識別子に対応する前記選択基準に基づいて、キャッシュすべきWWW情報を決定する手段と、移動計算機から通知された該移動計算機の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報に基づいてキャッシュすべきキャッシュサーバを決定する手段と、前記決定されたキャッシュサーバに、前記決定されたWWW情報をキャッシュさせるための制御を行う手段とを備えたことを特徴とする。

【0036】また、本発明（請求項18）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と移動計算機にインターネット経由でWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）との間に複数設置されたキャッシュサーバ装置のキャッシュ状態を管理する管理装置であって、情報サーバによりWWW情報を提供する特定の情報提供者に対応させて、該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置されたキャッシュサーバであって該情報提供者の所属するクラスに応じて定まる最大個数以内のキャッシュサーバの識別子群と、該情報提供者からその所属するクラスに応じて定まる最大個数以内または最大範囲内で指定されたWWW情報の識別子群とを登録する手段と、前記情報提供者の各々について、前記登録されたキャッシュサーバ群に、前記登録されたWWW情報群をキャッシュさせるための制御を行う手段とを備えたことを特徴とする。

【0037】以上の情報配信システムに係る各発明やその他の構成（例）等は、移動計算機、キャッシュサーバ装置、管理装置に係る発明としても成立する。また、以上の移動計算機、キャッシュサーバ装置あるいは管理装置に係る各発明やその他の構成（例）等は、それを構成要素とする情報配信システムに係る発明としても成立する。また、そのようなシステム／装置に係る各々の発明やその他の構成（例）等は方法に係る発明としても成立する。

【0038】本発明（請求項19）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）と、情報サーバの配信する情報を移動計算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバ群のキャッシュ状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムにおけるキャッシュ制御方法であって、前記移動計算機は、所定のタイミングで、少なくとも自装置の無線ネットワークにおける接続位置に関する情報を前記管理装置に通知し、前記管理装置は、前記移動計算機から通知された前記情報に基づいて前記移動計算機の近隣に配置された1または複数のキャッシュサーバを選択し、選択されたキャッシュサーバに所定のWWW情報をキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする。

【0039】また、本発明（請求項20）は、無線ネットワークを介してインターネットに接続される移動計算機（例えば移動端末装置）と、インターネット経由で移動計算機にWWW情報（例えばWebページをHTML言語で記述したデータ）を提供する情報サーバ（例えばWWWサーバ）と、情報サーバの配信する情報を移動計

算機のためにキャッシュする複数配置されたキャッシュサーバと、キャッシュサーバのデータ格納状態を管理する管理装置とを含む情報配信システムにおけるキャッシュ制御方法であって、前記管理装置は、情報サーバによりWWW情報を提供する情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに、該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるための制御を行うことを特徴とする。

【0040】また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても成立する。

【0041】さて、従来のWebページキャッシュ方式は、全てのユーザアクセスを平等に扱うため、対象となるページがかなり頻繁にアクセスされることがない、実際にはWebアクセスの高速化の意味がなかった。

【0042】しかし、例えば、無線接続された移動計算機を用いて、情報配信サービスを受けるシステムにおいて、無線を使ってシームレスに移動し、地理的に依存する情報を高速に受信したいという要求が発生する場合を考える。例えば、ある商店街を移動する場合には、その商店街に所属する店の発信情報を高速に受信したいという要求である。この場合、情報を提供する側から見ると、自身の情報が近隣のキャッシュサーバ上にあることで、ユーザへの応答が高速化され、広告効果、訴求効果が高まるという意味がある。また、逆に、移動計算機のユーザ側からの要求としては、無線接続された移動計算機のユーザの嗜好に合わせて、よりアクセスされる確率の高いWebページを優先してキャッシュしたい、というものもある。

【0043】本発明では、例えば、特定のユーザ（プレミアムユーザ）の移動計算機がネットワークに接続すると、その最近隣のキャッシュサーバに、該ユーザがアクセスする可能性の高いWWW情報を先読みキャッシュさせるようにする。また、例えば、特定の情報提供者（プレミアムスポンサー）のWWW情報は、契約条件等で定めた特定の地理的領域に含まれるキャッシュサーバ上に常駐させ、好ましくは一定時間毎に最新情報に更新する。

【0044】このような制御により、伝送速度の遅い無線ネットワーク接続される移動計算機であっても、特定のエリアに移動した際に、そのエリアで情報提供を行いたいと欲している特定の情報提供者のWWW情報に対するアクセスを高速化することができる。また、無線接続していても高速なレスポンスを期待したいという特定のユーザについてはその履歴情報や嗜好情報等をもとにキャッシュ制御することで、応答を高速化し、快適な情報

サービスの受容を可能にする。

【0045】また、有限なキャッシュサーバの記憶領域のうち一定量（全部または一部）を、特定の情報提供者（プレミアムスポンサー）、あるいは特定のユーザ（プレミアムユーザ）、あるいは特定の情報提供者（プレミアムスポンサー）と特定のユーザ（プレミアムユーザ）に優先的に割り当てるとより効果的である。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【0047】本発明は、移動端末装置（移動計算機）が無線アクセス網を介しキャッシュサーバを通じてインターネットに接続し、インターネット上に設置されたWWWサーバが提供するWWW情報（Webページに関するデータ）を取得するなどのサービスを受けるような、情報配信システムないしはそれら移動端末装置、WWWサーバ、キャッシュサーバを適用対象とするものである。

【0048】図1に、本発明を適用するネットワーク構成の一例を示す。図1では省略しているが、インターネット上にWWWサーバ2は複数設置されている。

【0049】図1の例では、移動端末装置1がインターネット6上のWWWサーバ2に接続する方法としては、無線基地局12→キャッシュサーバ3→ルータ装置5→インターネット6の経路で接続する方法と、無線基地局12→携帯電話網もしくはPHS網16→アクセスサーバ18→インターネット6の経路で接続する方法とが考えられるが、本実施形態では、前者の経路で接続する場合を考える。なお、ルータ装置5と管理装置8とキャッシュサーバ3は、無線事業者側ネットワークに属するものとする。また、アクセスサーバ18は、インターネット・プロバイダ側に属する、ダイヤルアップ接続等のための接続装置である。

【0050】図1に示されるように、ルータ装置5は、無線区間を終端する無線基地局12に対応して設けられるものとする。

【0051】キャッシュサーバ3は、無線基地局12に付随して設けられるものとする。なお、キャッシュサーバ3が設けられていない無線基地局12が存在してもよいし、無線基地局12に付随して設けられたキャッシュサーバ3の上流（インターネットに近い側）に階層的にキャッシュサーバが設けられていてもよい。すなわち、無線基地局12に付随したキャッシュサーバを中心として、複数のキャッシュサーバが無線事業者側ネットワーク上に分散・配置されるものとする。本実施形態では、キャッシュサーバ3と無線基地局12とが一对一に対応しているものとして説明し、またその上流側に上位階層のキャッシュサーバを設ける場合についても言及する。

【0052】キャッシュサーバ3は、詳しくは後述するが、図2に示すように、自身に対応する無線基地局12に接続した移動端末装置1を主対象として、所定のWW

W情報を予めキャッシュしておくためのものである。また、例えば、無線基地局12に付随して設けられるキャッシュサーバ3の上流側に上位階層のキャッシュサーバを設けた場合、移動端末装置1からみると、無線基地局12に対応するキャッシュサーバ3が(相対的に)高速小容量の一次先読みキャッシュ、その上流側にあるキャッシュサーバが(相対的に)低速大容量の二次先読みキャッシュ、という位置付けになる。また、無線基地局12に付随して設けられるキャッシュサーバ3同士の間で、連携を取る場合も考えられる。

【0053】なお、キャッシュサーバ3は、上記の機能の他に、例えば、端末装置がプライベートアドレスで運用されるネットワーク内にあるときにおけるアドレス変換(NAT)処理を行ったり外部からの不正なアクセスを防止するファイアウォールの機能や、別の方式によるキャッシュ機能(例えば、端末装置が過去に要求したWWW情報を必要に応じて保持しておく機能)を併せ持つこともある(このようにキャッシュサーバ3は種々の機能を併せ持つことがあるが、本実施形態では或るWWW情報を予めキャッシュする機能に着目して説明する)。

【0054】管理装置8は、詳しくは後述するが、どのキャッシュサーバ3にどのWWW情報をキャッシュさせるかなどについての制御を司る。管理装置8は、無線事業者側に属するものとし、キャッシュサーバ3や無線基地局12と通信を行うが、ルータ装置5経由で通信するようにしてもよいし、別に専用線を設けて通信するようにしてもよい。

【0055】このようなネットワーク構成において、無線アクセス網を介しインターネット6に接続された移動端末装置1とインターネット6上に設置されたWWWサーバ2との間で通信が行われ、WWW情報の転送や移動端末装置1上でのWebページの内容の表示などがなされる。

【0056】その際、移動端末装置1が接続した無線基地局12に対応するキャッシュサーバ3に、移動端末装置1から要求されたWWWコンテンツが格納されていれば、該キャッシュサーバ3から該移動端末装置1に該WWWコンテンツを転送することで、応答時間の短縮やネットワーク上のトラフィック量の削減を図ることができる。

【0057】また、例えば、キャッシュサーバ3が移動端末装置1から要求されたWWW情報をキャッシュしていないときに、該WWW情報を直ちに該当するWWWサーバ2から取得するのではなく、地理的に近隣となる他の無線基地局12に付随して設けられたキャッシュサーバ3からの取得を試みるようなキャッシュサーバ間連携を採用する場合には、それら連携するキャッシュサーバ3に該WWWコンテンツが格納されていれば、次善の効果を得ることができる。

【0058】以下では、図1のネットワーク構成を例に

とり、移動端末装置1とWWWサーバ2とキャッシュサーバ3を中心に説明することになるが、もちろん、移動端末装置1とWWWサーバ2との間に、無線基地局に付随するようなキャッシュサーバ3が介在する形であれば、図1とは異なるネットワーク構成でもよい。

【0059】さて、本情報配信システムにおいて、ユーザは、移動端末装置1から携帯電話/PHSなどの無線メディアを経由してインターネット6上のWWWサーバ2にアクセスして、HTMLで記述された様々なWWW情報を取得することができる。

【0060】前述したように、このWWW情報では相互に関連のある情報の間にリンクを張ることができ、あるWWW情報(Webページ)から他のWWW情報に容易にジャンプすることが可能である。一般には、あるWebページを情報への入口(トップページ)とし、まずユーザは所望のトップページにアクセスし、表示されたトップページにおいてユーザが所望する関連ページへのリンクを選択して該当する箇所(例えば、文字列、画像などの表示部分)をマウスでクリックし、これによって該当する関連ページが取得・表示され、さらに、この表示されたページについてユーザが所望する関連ページへのリンクを選択・クリックし、という簡単な操作を適宜繰り返すだけで、次々とページをジャンプし必要な情報へと到達し得るような構成になっている。

【0061】また、このWWWを用いることで単にWWWサーバが情報を提供するだけでなく、クライアント装置(すなわち端末もしくは計算機)側のユーザからの入力(例えば、アンケート、チケットの予約、商品の注文)をWWWサーバが受け付けたり、画像データや音声データなどを併せて送信するなど、様々な情報のやりとりが可能になる。

【0062】図3に、Webページの構成例を示す。図3は、一例として航空会社のチケット予約のWebページを想定したものである。このWebページでは、最初にトップページ(航空会社入口ページ)において、このサービスで使用する言語の選択肢(英語、日本語、中国語それぞれのトップページへのリンク)を呈示して、ユーザの希望する言語を選ばせる。例えばユーザがJapanese(日本語)を選択したとすると、「Japanese」に関連付けられているページ(日本語トップページ)が表示される。このページでは、(1)チケット予約、(2)予約変更、(3)発着情報、(4)マイレージサービス、(5)…、といった選択肢(各関連ページへのリンク)を呈示して、ユーザの希望するサービスを選ばせる。ユーザが所望するサービス(例えば、(4)のマイレージサービス)を選択すると、選択したサービスに関連付けられているWebページ(例えば、マイレージサービスページ)が表示され、例えばそのWebページを利用してサービスが提供され、あるいはさらにそのページから他のページにジャンプする、といっ

た具合である。

【0063】ところで、移動端末装置を使ってWWWによる情報配信を受ける利点の1つとして、情報配信を受けるユーザが空間をシームレスに移動しながらサービスを受けることができるという点がある。例えば、図4に示すように、ユーザはA地点で情報配信を受けたり、その後移動してB地点で情報配信を受けたりすることができる。

【0064】このような環境において、例えば、A地点の周辺に店舗Xを持つ情報提供者は、通常はWWWサーバ2aにより提供される自身のWWW情報を、少なくともA地点にいるユーザ（無線基地局12aに接続している移動端末装置1のユーザ）に対しては高速に提供したいと要望し、同様にB地点の周辺に店舗Yを持つ情報提供者は少なくともB地点にいるユーザに対しては高速に情報提供を行いたいと要望する場合が考えられる。そこで、このような要望に応えるために、図4に示すように、店舗X用のWWWサーバ2aが提供するWWW情報の全部または一部を、例えば店舗Xの位置をカバー範囲に含む無線基地局12aに付随するキャッシュサーバ3aあるいは例えば店舗Xの最寄りの駅的位置をカバー範囲に含む無線基地局12aに付随するキャッシュサーバ3aにキャッシュしておけば、店舗Xの付近あるいは店舗Xの最寄りの駅に移動してきて無線基地局12aに接続した移動端末装置1は、店舗Xに関するWWW情報を要求した際に、そのWWW情報を（それが該キャッシュサーバ3a内にキャッシュされていれば）短時間で取得することができる。店舗Yに関するWWW情報のキャッシュサーバ3bへのキャッシュについても同様である。

【0065】このような希望は様々なシステム規模で起こり得ると考えられる。例えば、公衆網（例えばPHS網）を使った情報提供サービスで、特定の駅の周辺にいるユーザにその駅前に店を持つ商店が情報を配信する場合や、無線LANベースの情報提供サービスを行うショッピングモールにおいて、あるコーナーに入ったユーザにはそのコーナーの店舗群の情報を優先的に高速サービスする、という場合である。

【0066】すなわち、上記の例は、特定の情報提供者に対し、特定空間での情報配信を高速に提供できるサービスを供与することになる。

【0067】一方、帯域の狭い無線ネットワークを使用する場合、ユーザの中には、オプションの利用料金を支払ってでも特定のWWWページのアクセスを高速化してもらいたいと要望するものがでてくることが考えられる。そのようなユーザに対しては、次のようにして高速アクセスを提供することができる。

【0068】例えば、図5に示すように、ユーザはあるところ（A地点）でネットワークに接続し、情報配信サービスを受け始める場合を考える。ここで、移動端末装置1では、例えば、その端末上で使用するWWWブラウ

ザに記録されている過去のWWWアクセス履歴情報や該WWWブラウザに登録されている嗜好情報（Bookmark情報）をもとにするなどして、そのユーザがどのようなWWWページ群を頻繁にアクセスするかといった情報を構成することが可能である。従って、ユーザがA地点でネットワークに接続した際に、上記の情報をもとに、そのユーザがアクセスする可能性が高いWWWページを求め、それらをA地点の最近隣のキャッシュサーバ3にキャッシュしておくことで、少なくともそれらキャッシュしておいたWWWページに対しては高速なアクセスを提供することが可能になる。

【0069】すなわち、上記の例は、特定の情報サービスユーザに対し、特定のWWWページを高速に提供できるサービスを供与することになる。

【0070】上記2つの例をまとめると、無線ネットワークを介したWWWに基づく情報配信サービスにおいて、（1）情報提供者（例えば広告スポンサー）や（2）情報サービスユーザにクラスを設定し、特定のクラスに所属する情報提供者（以下、プレミアムスポンサー）や特定のクラスに所属する情報サービスユーザ（以下、プレミアムユーザ）に対しては、そのクラスに相当するWWWページのキャッシングサービスを提供するもの、と行うことができる。ここで、情報提供者（以下、スポンサー）や情報サービスユーザ（以下、ユーザ）についてのクラスの定義（クラスを何段階にするかなど）、キャッシングサービスを提供する個々のクラス（プレミアムクラス）においてそれぞれどのようなキャッシュポリシーを使用するかなどについては、システムの規模、キャッシュサーバ数、キャッシュサーバのリソース量、ユーザ数、全体のトラフィック量など、様々な要因を基にシステム管理者側で設定して構わない。

【0071】もちろん、プレミアムスポンサーに対するWWWページのキャッシングサービスのみ提供することも、プレミアムユーザに対するWWWページのキャッシングサービスのみ提供することも、それら双方のサービスを提供することも可能であるが、本実施形態では、それら双方のサービスを提供する場合について説明する。

【0072】図6に、上記のようなサービスを提供するための管理装置8の構成例を示す。

【0073】図6に示されるように、本管理装置8は、プレミアムスポンサーに関する情報を保持・管理するスポンサーデータベース81、プレミアムユーザに関する情報を保持・管理するユーザデータベース82、後述するキャッシュサーバ位置データベース84を持つ。なお、後述するように、タイマモジュール83を持つ場合もある。

【0074】図7（a）に、プレミアムスポンサーに対するスポンサーデータベース81の形式の一例を示す。ここでは、「スポンサー識別子」、「キャッシュ範囲」、「キャッシュデータ量」、「キャッシュ更新頻度」とい

う4つのフィールドを持つ。

【0075】スポンサー識別子は、プレミアスポンサーの識別子である。このスポンサー識別子には、例えば各プレミアスポンサーのWWWトップページのURLなどを使うことができる。

【0076】キャッシュデータ量は、プレミアスポンサーのWWWページのどの範囲までをキャッシュするかを示す情報である。例えば、(1) トップページのみ、

(2) リンク関係が2階層までの全ページ(トップページおよびトップページから直接リンクされるページ)、

(3) 最大10ページまで、(4) 全てのコンテンツ、といった幾つかの種類を設けて、各スポンサーのクラス(もしくはプレミア度)に応じて適宜決定する。キャッシュデータ量フィールドには、例えば、キャッシュするWWWページの識別子のリストが登録される。

【0077】キャッシュ範囲は、上記のキャッシュデータ量で指定されたWWWページを地理上のどの範囲のキャッシュサーバにキャッシュするかを示す情報である。例えば、キャッシュサーバ識別子のリストで示される。

【0078】キャッシュ更新頻度は、キャッシュされたWWWページのデータをどのくらいの間隔で更新するかを示す。キャッシュ更新頻度も適当な値を、各スポンサーのクラス(もしくはプレミア度)に応じて適宜設定すればよい。

【0079】なお、キャッシュサーバごとにキャッシュデータ量を設定したり、WWWページごとにキャッシュ更新頻度を設定するなど、よりきめ細かい設定ができるようにしてもよい。

【0080】なお、図7(a)では、各スポンサーのクラスのフィールドを省略している(スポンサー識別子とクラスとの対応を記録した他のデータベースを設けてもよいし、図7(a)にさらにクラスのフィールドを設けてもよい)。

【0081】スポンサーデータベース81は、新規のプレミアスポンサーの入会や、既存のプレミアスポンサーの退会、既存のプレミアスポンサーのプレミアクラスの変更などに応じて、システム管理者により変更される。

【0082】なお、管理装置8は、各プレミアスポンサーに対するキャッシュデータの更新頻度を検査するためのタイマモジュール83を保持してもよい。更新頻度のタイマ処理は、管理装置8で一括管理する方法と、各キャッシュサーバ3の方で分散管理する方法の2通りが考えられる。後者の方法を採用する場合には、タイマモジュール63は省いて構わない。

【0083】図7(b)に、プレミアスポンサーに対するスポンサーデータベース81の内容の具体例を示す。

【0084】ここでは、プレミアスポンサーのクラスとして、
クラスA…最大3つのキャッシュサーバに6時間毎に最大10ページをキャッシュ

クラスB…最大3つのキャッシュサーバに24時間毎に最大5ページをキャッシュ

クラスC…1つのキャッシュサーバに24時間毎に最大5ページをキャッシュ

クラスD…1つのキャッシュサーバに72時間毎に1ページのみをキャッシュ

を設定し、クラスA～Dをそれぞれ希望した4つのスポンサー(そのスポンサー識別子をそれぞれURL1～URL4とする)に対して設定したスポンサーデータベースの内容の例を示している。

【0085】図8に、プレミアユーザに対するユーザデータベース82の形式の一例を示す。

【0086】ここでは、「ユーザ識別子」、「キャッシュ順位」、「接続セル識別子」、「近隣キャッシュサーバ識別子」という4つのフィールドを持つ。

【0087】ユーザ識別子は、プレミアユーザの識別子(例えばユーザID)である。

【0088】キャッシュ順位は、プレミアユーザの移動端末装置1から通知されるBookmark情報(例えば、いくつかのWWWページのURLと、そのページの優先順位を決定可能な情報(例えば、優先順位自体を示す情報、あるいは過去のアクセス頻度、過去のアクセス頻度から求めたアクセス可能性、あるいはリストにおける優先順位の高い順にWWWページをソートした場合におけるその出現順、など))に含まれるWWW情報のうち、その(決定された)優先順位の順に、上位何位までをキャッシュするかを示す。例えば、プレミアユーザのクラスに応じて、

クラスA…上位10位までキャッシュ

クラスB…上位5位までキャッシュ

クラスC…上位3位までキャッシュ

などのように設定する。

【0089】接続セル識別子は、プレミアユーザの移動端末装置1が現在接続している無線基地局12に対応するセル識別子であり、プレミアユーザの移動端末装置1から通知される。

【0090】近隣キャッシュサーバ識別子は、プレミアユーザの移動端末装置1が現在接続している無線基地局12に対応するキャッシュサーバ3の識別子である。近隣キャッシュサーバ識別子は、上記の接続セル識別子をもとにキャッシュサーバ位置データベース84を検索することにより得られる。

【0091】なお、図8では、各ユーザのクラスのフィールドを省略している(ユーザ識別子とクラスとの対応を記録した他のデータベースを設けてもよいし、図8にさらにクラスのフィールドを設けてもよい)。

【0092】ユーザデータベース82は、スポンサーデータベース81と同様に、新規のプレミアユーザの入会や、既存のプレミアユーザの退会、既存のプレミアユーザのプレミアクラスの変更などに応じて、システム管理

者により変更されるが、これに加えて、移動端末装置1のセル(無線基地局12)への接続状態に応じて動的に変更され得る。

【0093】次に、図9を参照しながら、管理装置8に関してプレミアムユーザ(すなわち移動端末装置1)の位置変更に伴う処理の流れについて説明する。

【0094】まず、プレミアムユーザの移動端末装置1が無線基地局12aに接続すると、移動端末装置1から管理装置8にユーザ識別子と接続セル識別子とBookmark情報とを含む接続メッセージが通知される。なお、移動端末装置1は、無線基地局12aが送信するデータから接続セル識別子を知ることができるものとする。

【0095】通知メッセージを受信した管理装置8は、ユーザデータベース82のエントリうち受信したユーザ識別子に該当するエントリの接続セル識別子フィールドに、受信した接続セル識別子を登録する。

【0096】また、管理装置8は、接続セル識別子とキャッシュサーバ識別子との対応を登録したキャッシュサーバ位置データベース84を保持しており、現在、プレミアムユーザの最近隣に位置するキャッシュサーバの識別子を求めるために、上記受信した接続セル識別子をキーとしてキャッシュサーバ位置データベース84を検索し、これによって得られたキャッシュサーバ識別子をユーザデータベース82の上記エントリの近隣キャッシュサーバ識別子フィールドに登録する。

【0097】なお、キャッシュサーバ位置データベース84には、各キャッシュサーバの記憶容量などの属性情報、各キャッシュサーバのキャッシュポリシーなどをさらに保持するようにしてもよい。

【0098】以降、通信中にプレミアムユーザの接続セルが変化すると、その都度、ユーザ識別子と新規の接続セル識別子とを含む移動メッセージが移動端末装置1から管理装置8に通知され、管理装置8では、該プレミアムユーザの最近隣キャッシュサーバを再検索し、ユーザデータベース82の該当する接続セル識別子フィールドおよび近隣キャッシュサーバ識別子フィールドを更新する。すなわち、常に各プレミアムユーザの現在の最近隣キャッシュサーバが管理装置8のユーザデータベース82にエントリされていることになる。

【0099】このような管理装置8は、スポンサーデータベース81、ユーザデータベース82をもとに、システム中の該当するキャッシュサーバに対して、どのWWWページをキャッシュすべきかを示す命令を発行する。

【0100】すなわち、各プレミアムスポンサーについては、スポンサーデータベース81をもとに、キャッシュ範囲フィールドで指定された1または複数のキャッシュサーバに、キャッシュデータ量フィールドの内容に基づいて決定される1または複数のWWWページのデータをキャッシュすべき旨のキャッシュ命令を発行する。ま

た、前述のように、それらキャッシュサーバにキャッシュ更新頻度フィールドで指定された頻度でデータ更新を実行させる。

【0101】なお、更新頻度のタイマ処理を管理装置8で一括管理する場合には、例えば、プレミアムスポンサーごとに、直前にキャッシュ命令を発行した時刻を直前の更新時刻として保持しておき、定期的に直前の更新時刻と更新間隔と現在時刻をもとにして更新すべき時刻に達しているか否かを調べ、更新すべき時刻に達しているプレミアムスポンサーについては、再度、同様のキャッシュ命令を発行する。なお、再度、同様のキャッシュ命令を発行するのではなく、キャッシュサーバ3内でキャッシュしたWWWページとスポンサー識別子との対応を保持し、管理装置8からキャッシュサーバ3へは更新処理すべきキャッシュデータに対するスポンサー識別子を通知するようにしてもよい。

【0102】また、各プレミアムユーザについては、新たなネットワーク接続時には、ユーザデータベース82をもとに、近隣キャッシュサーバ識別子で示されるキャッシュサーバに、プレミアムユーザの移動端末装置1から受信したBookmark情報に含まれるWWWページのリストとキャッシュ順位の内容から決定される所定個数のWWWページのデータをキャッシュすべき旨のキャッシュ命令を発行する。セル間の移動時には、新たなキャッシュサーバに同様のキャッシュ命令を発行するか(この場合、スポンサーデータベース81には、ユーザ側からネットワーク接続時に受信したBookmark情報に含まれるWWWページのリストとキャッシュ順位の内容とから決定された、キャッシュすべきWWWページの識別子のリストを保持しておくためのフィールドを設けるものとする)、あるいは移動元の最近隣キャッシュサーバ(もしくは移動先の最近隣キャッシュサーバ)に、移動元の最近隣キャッシュサーバから該当するWWW情報を移動先の最近隣キャッシュサーバに移動もしくはコピーさせる命令を発行する、などの処理を行う。

【0103】なお、セル間の移動時にキャッシュサーバ3に対して行う移動もしくはコピーすべきキャッシュデータの指定方法については、管理装置8からキャッシュサーバ3に移動もしくはコピーすべきWWWページのリストを通知するようにしてもよいし、キャッシュサーバ3内でキャッシュしたWWWページとユーザ識別子との対応を保持し、管理装置8からキャッシュサーバ3へは移動もしくはコピーすべきキャッシュデータに対するユーザ識別子を通知するようにしてもよい。

【0104】図10に、本実施形態に係る移動端末装置1の構成例を示す。ここでは、通常のWebアクセスに関連するモジュールは省略し、キャッシュ処理に関するモジュールのみを抽出して説明する。

【0105】図10に示されるように、本移動端末装置1は、ユーザ識別子を格納するユーザIDレジスタ10

1、接続セル識別子を格納する無線セルレジスタ102、WWWブラウザ120のBookmark情報のコピーを保持するBookmarkレジスタ103、管理装置8との通信を行う通信制御部104を持つ。

【0106】例えば、図11のA地点において、最初にネットワークに接続を確立すると、ユーザIDレジスタ101、無線セルレジスタ102、Bookmarkレジスタ103の内容をもとに、管理装置8に接続メッセージを転送する。前述のように、この接続メッセージを受信した管理装置8は、ユーザ識別子をもとにユーザのプレミアムクラスに応じた処理を行っていく。この結果、図11の例では、キャッシュサーバ3aに該当するWWW情報がキャッシュされる。

【0107】ここで、通信中にプレミアムユーザが移動することに対応するため、移動端末装置1は、定期的に無線セルレジスタ102の内容を更新する。そして、例えばユーザがA地点からB地点へ移動したことにより、セル識別子が更新されると、これを契機として、ユーザIDレジスタ101、無線セルレジスタ102の内容をもとに、管理装置8に移動メッセージを転送する。この移動メッセージを受信した管理装置8は、前述のように、最近隣キャッシュサーバを再検索し、その移動後の最近隣キャッシュサーバ（図11の例の場合、キャッシュサーバ3b）にキャッシュ命令を発行するか、あるいは直前に最近隣であったキャッシュサーバ（図11の例の場合、キャッシュサーバ3a）に対して、移動したことを示すメッセージを転送する、などの処理を行う。後者の場合、上記メッセージにより、直前の最近隣キャッシュサーバの内容を無効化したり、もし直前の最近隣キャッシュサーバの内容が新しければその内容をそのまま引き継ぐ（例えば、キャッシュサーバ3aの該当する内容を、キャッシュサーバ3bに移動もしくはコピーする）という制御を行うことも可能である。

【0108】なお、上記では、Bookmark情報はネットワーク接続時に接続メッセージに含めて管理装置8に通知するものとしたが、例えば、移動端末装置1内でBookmark情報が変更された場合に移動メッセージにBookmark情報を含めて管理装置8に通知し、管理装置8では移動メッセージにBookmark情報が含まれている場合には当該移動端末装置1のためにキャッシュすべきWWWページを求め直すようにしてもよい。

【0109】また、上記では、Bookmarkレジスタ103にWWWブラウザのBookmark情報のコピーを保持するようにしたが、前述したように、例えばWWWブラウザに記録されている過去のWWWアクセス履歴情報から求めたカウント数の高い上位の所定個数のページ群をBookmarkレジスタ103に格納するようにしてもよいし、WWWアクセス履歴情報とWWWブラウザのBookmark情報から総合的に決定した

上位の所定個数のページ群をBookmarkレジスタ103に格納するようにしてもよい。

【0110】図12に、本実施形態に係るキャッシュサーバ3の構成例を示す。

【0111】キャッシュサーバ3は、管理装置8からキャッシュ命令を受け取ると、キャッシュ命令処理部31により該キャッシュ命令を解釈してキャッシュすべきWWWページを調べ、該WWWページのデータをフェッチして、キャッシュ領域34にキャッシュする。

【0112】キャッシュしたWWWページのデータは、管理上、それをキャッシュするもととなったプレミアムスポンサーまたはプレミアムユーザの識別子ごとに区別して保持しておくことが好ましい。また、そのプレミアムスポンサーまたはプレミアムユーザのクラスごとにも区別して保持してもよい。また、例えば、複数の異なるプレミアムユーザのために同一のWWWページのデータを保持することになる場合には、同一のWWWページのデータをユーザ分だけ実際に保持するようにしてもよいが、WWWページのデータは実際には1つのみ保持し、これに複数のプレミアムユーザの識別子を対応付けて記憶するようにしてもよい。

【0113】なお、プレミアムスポンサーのキャッシュ更新処理をキャッシュサーバ側で行う場合には、各キャッシュコンテンツの所有者（プレミアムスポンサー）の識別子、直前の更新時刻、更新間隔を保持するキャッシュ情報テーブル32と、更新頻度を検査するためのタイマ制御部33を設け、タイマ制御部33により定期的に、上記直前の更新時刻と上記更新間隔と現在時刻をもとにして、更新すべき時刻に達しているキャッシュコンテンツの所有者（プレミアムスポンサー）の識別子を抽出し、それに該当するWWWページの内容を更新する処理を行う。

【0114】なお、キャッシュサーバ3のキャッシュ領域34は、その一定量（全部または一部）を、プレミアムスポンサーやプレミアムユーザに優先的に割り当てる、あるいは予め領域確保するようにしてもよい。

【0115】以下では、上述したような基本的構成を有するシステムにおいて、プレミアムスポンサーやプレミアムユーザに対するキャッシュポリシーを実現する幾つかの動作例を示す。

【0116】（動作例1～プレミアムスポンサー）図13は、プレミアムスポンサーに対する管理装置8、キャッシュサーバ3の制御方法を示すものである。ここでは、複数のスポンサーA、B、Cに対して、予め設定された3箇所のキャッシュサーバに自身のホームページを最大5MB分キャッシュできるものとする。プレミアムスポンサーは各々、自身の顧客が近付きそうなキャッシュサーバ位置（すなわち無線基地局位置もしくはそのカバー範囲）を検討し、例えば最寄り駅であるとかを考慮してキャッシュサーバを決める。キャッシュサーバの場所とし

ては、鉄道のローカル網内や大学のキャンパスネット内といった特殊な事例も考えられる。当然、多くのスポンサーが使用したいと思うキャッシュサーバが偏在することがあるので、その場合はキャッシュサーバの記憶領域を増加したり、そのキャッシュサーバの利用料金を高くしてスポンサーをより利用料金の安い近隣のキャッシュサーバに分散させるという対応が考えられる。

【0117】この場合、設定されたキャッシュサーバ、キャッシュするWWWページのコンテンツ、キャッシュの更新頻度といった情報を管理装置8のスポンサーデータベース81に入力する。この入力データをもとに、管理装置8から各キャッシュサーバ3へのキャッシュ命令が発行される。

【0118】（動作例2～プレミアムスポンサーのクラス分け）前述したように、プレミアムスポンサーに関しては、使用できるキャッシュサーバ数、キャッシュできるコンテンツ量、コンテンツの更新頻度などに応じて複数のクラスを設定することができる。図7（b）では、プレミアム会員のクラスとして、

クラスA…最大3つのキャッシュサーバに6時間毎に最大10ページをキャッシュ

クラスB…最大3つのキャッシュサーバに24時間毎に最大5ページをキャッシュ

クラスC…1つのキャッシュサーバに24時間毎に最大5ページをキャッシュ

クラスD…1つのキャッシュサーバに72時間毎に1ページのみをキャッシュ

を設定している。このようなプレミアムクラス分けは、システム運用者が任意に設定でき、特にユーザ数、スポンサー数に応じて条件を変更したり、またプレミアム料金の設定を変更したりできる。

【0119】（動作例3～多数のプレミアムスポンサーがいる場合）多数のプレミアムスポンサーが同一のキャッシュサーバへのキャッシュを要望した場合（例えば、これによって該キャッシュサーバの記憶可能な容量が一定の基準を下回った場合）には、

- ・要望が集中したキャッシュサーバの記憶容量を増加する

- ・クラスの低いプレミアムスポンサーのキャッシュサイズを少なくする

- ・クラスの低いプレミアムスポンサーのキャッシュデータを近隣の代替キャッシュサーバ（例えば無線基地局に付随するキャッシュサーバ）に移す

- ・キャッシュサーバを階層化し、クラスの低いプレミアムスポンサーのキャッシュデータを上位のキャッシュサーバに移動させる

といった方法が考えられる。

【0120】また、当該キャッシュサーバに関する動的なアクセス履歴をもとにキャッシュすべきデータの優先順位を設定するようにしてもよい。

【0121】図14は、クラスの低いプレミアムスポンサーのキャッシュデータを近隣の代替キャッシュサーバや上位のキャッシュサーバに移動させる場合について示している。

【0122】なお、上記制御は例えば管理装置8が司る。

【0123】上記の他にも、そのキャッシュサーバの利用料金を上げ、ユーザを分散させるといった対策も考えられる。

【0124】（動作例4～プレミアムユーザの一般例）図15は、プレミアムユーザに対する管理装置8、キャッシュサーバ3の制御方法を示すものである。ここでは、複数のユーザAがネットワークに接続する場合を考える。

【0125】ユーザAは最近隣キャッシュサーバにBookmarkの上位5位までのWWWページをキャッシュするプレミアム契約をしているものとする。

【0126】ユーザAは、ネットワークに接続すると、自身の接続したセルの識別子、自身のユーザ識別子、自身のBookmark情報を管理装置8に通知する。これを受けた管理装置8は、ユーザAの最近隣キャッシュサーバ3を検索し、これにBookmarkの上位5位までのURL情報を与えキャッシュするように命令する。

【0127】（動作例5～プレミアムユーザのクラス分け）プレミアムユーザについても、複数のクラス分けが可能である。

【0128】クラス分けの基準としては、例えばプレミアムユーザのBookmark情報にあるWWWページのうち上位何位までをキャッシュするかにより、

クラスA…上位10位までキャッシュ

クラスB…上位5位までキャッシュ

クラスC…上位3位までキャッシュ

などのように設定することができる。

【0129】また、それ以外にも、

- ・キャッシュサーバのキャッシュ領域が溢れた場合に優先されるか否か

- ・移動することを考慮して、最近隣以外にも周辺のキャッシュサーバにキャッシュさせるか否か

などの制御に応じて、プレミアムユーザのクラスを設定することもできる。

【0130】図16は、通常のクラスのプレミアムユーザには最近隣キャッシュサーバのみにキャッシュするが、上級のあるクラスのプレミアムユーザには最近隣のキャッシュサーバおよびそれに近接する周辺キャッシュサーバにキャッシュする場合について示している。なお、この場合、例えば、管理装置8は、キャッシュサーバの相互間の近隣関係に関する情報を保持し、この情報に基づいて、あるユーザの最近隣のキャッシュサーバからこれに近接する周辺サーバを求めればよい。

【0131】（動作例6～多数のプレミアムユーザがいる

場合)多数のプレミアムユーザが同一のキャッシュサーバの近隣に集中した場合(例えば、これによって該キャッシュサーバの記憶可能な容量が一定の基準を下回った場合)の処理方法を考える。

【0132】この場合の対応方法としては、

- ・集中したキャッシュサーバの記憶容量を増加する
- ・プレミアムユーザのBook mark情報のうち共通のものを優先的にキャッシュする
- ・クラスの低いプレミアムユーザの「キャッシュ順位」を小さくする、もしくはそのユーザのキャッシュをあきらめる
- ・クラスの低いプレミアムユーザのキャッシュ分を近隣の代替キャッシュサーバに移す
- ・キャッシュサーバを階層化し、クラスの低いプレミアムユーザのキャッシュ分を上位のキャッシュサーバに移動する

といった方法が考えられる。

【0133】また、当該キャッシュサーバに関する動的なアクセス履歴をもとにキャッシュすべきデータの優先順位を設定するようにしてもよい。

【0134】図17は、クラスの低いプレミアムユーザのキャッシュ分を上位のキャッシュサーバに移動する場合について示したものである。

【0135】なお、上記制御は例えば管理装置8が司る。

【0136】上記の他にも、そのキャッシュサーバの利用料金を上げ、ユーザを分散させるといった対策も考えられる。

【0137】なお、前述の多数のプレミアムスポンサーが同一のキャッシュサーバへのキャッシュを要望し、同時に多数のプレミアムユーザが当該同一のキャッシュサーバの近隣に集中する場合も考えられ、このような場合には、動作例3で説明した方法と、動作例6で説明した方法を適宜組み合わせればよい。また、その際に、例えば、プレミアムユーザよりもプレミアムスポンサーを優先するなどの、プレミアムユーザとプレミアムスポンサーとの間の調整を図るようにしてもよい。

【0138】以下では、さらに幾つかのバリエーションについて説明する。

【0139】まず、プレミアムユーザの嗜好を示す手段としては、上記のようにWEBブラウザのBook mark情報を使う以外に、予めプレミアム契約時に特定のページ群を登録しておくことも考えられる。

【0140】例えば、ユーザAはa新聞のフロントラインニュースとb会社の株価情報を優先的にキャッシュしてもらう、ユーザBはc社の安売り情報とdスポーツ新聞の情報を優先的にキャッシュしてもらう、といった制御が可能である。これらは、管理装置8のユーザデータベース82の一部として構築すればよい。

【0141】図18に、この場合の管理装置8のユーザ

データベース82の形式の一例を示す。ユーザデータベース82に優先ページのフィールドを設け、該フィールドにユーザが要望するページ群を登録しておき、管理装置8では、例えば、優先ページのフィールドに登録されたページ群と、そのページ数xがキャッシュ順位で規定されるページ数yに満たないときに、受信したBook mark情報の上位(y-x)番までのページ群とを該当するキャッシュサーバ3にキャッシュさせる。あるいは、受信したBook mark情報とキャッシュ順位から求めたページ群と指定ページに登録されたページ群とを該当するキャッシュサーバ3にキャッシュさせるようにしてもよい。

【0142】なお、プレミアムユーザが適宜管理ツールを使って優先ページを更新できるようにすれば、柔軟な運用が可能になる。

【0143】また、予めプレミアム契約時に登録した特定のページ群のみをキャッシュする構成も可能である。

【0144】また、Book mark情報に基づく方法のみを使用するか、登録による方法を使用するか、両方を使用するかを、クラスに応じて定めるようにしてもよい。

【0145】次に、上記のプレミアムスポンサーに対するサービスに関する構成とプレミアムユーザに対するサービスに関する構成とを組み合わせた一例について説明する。

【0146】この場合の実現可能なデータ配信の形態として、プレミアムスポンサーの指定する特定のユーザ群(プレミアムユーザでないユーザのクラスが設定されている場合には該クラスのユーザを含んでもよい)に対しては、そのユーザの接続した最近隣キャッシュサーバに該プレミアムスポンサーの配送したいデータを送り付けるといったものがある。これは、例えば、デパート等が特定顧客に対してその顧客の嗜好する商品分野の広告情報を高速に提供したいというような場合に有効である。これによって、あるプレミアムスポンサーに指定されたユーザは、そのプレミアムスポンサーの指定した情報を高速にアクセスすることができるようになる。

【0147】図19に、この場合の管理装置8のユーザデータベース82の形式の一例を示す。この場合、例えば、ユーザデータベース82に関連スポンサー情報のフィールドを設け、該フィールドに、各ユーザ毎に、該ユーザを指定する1または複数のスポンサーの識別子を登録しておく。そして、管理装置8は、移動端末装置1から接続メッセージを受信したときの処理の中で、関連スポンサー情報からそのユーザを指定しているスポンサーを調べ、次に、ユーザデータベース82を参照して各スポンサーの「キャッシュデータ量」で指定されるWWWページを求め、該ページをも該ユーザのために該当するキャッシュサーバ3にキャッシュさせる。なお、この場合に、図20に示すように、スポンサーデータベース8

1にプッシュデータのフィールドを設け、該フィールドに、指定ユーザの接続した最近隣キャッシュサーバに送り付けたいWWWページの識別子を登録するようにしてもよい。また、指定するユーザ毎に、送り付けたいWWWページを指定可能としてもよい。

【0148】また、スポンサーデータベース81は変更せず、ユーザデータベース82に設けた関連スポンサー情報のフィールド(図19参照)に、各ユーザ毎に、スポンサー識別子ではなく、該ユーザを指定する1または複数のスポンサーがそれぞれ該ユーザのためにキャッシュさせたいWWWページの情報をまとめて登録しておくようにしてもよい。

【0149】また、図21に示すように、スポンサーデータベース81に、指定ユーザ識別子のフィールドを設け、該フィールドに、各スポンサー毎に、該スポンサーが指定するユーザの識別子を登録しておき、管理装置8は、移動端末装置1から接続メッセージを受信したときの処理の中で、スポンサーデータベース81を参照して、該移動端末装置1のユーザを指定しているスポンサーが存在するか否かを調べ、存在する場合には前述したような処理を行うようにしてもよい。なお、この場合においても、前述と同様に、スポンサーデータベース81に、上記プッシュデータをも登録しておくようにしてもよい。

【0150】次に、プレミアムユーザの移動を予測してキャッシュする例について説明する。

【0151】プレミアムユーザが複数の無線セル間を渡り歩きながらサービスを受ける場合には、セルが次々と推移していく。上記では、ユーザのセル間の移動時に移動端末装置1から管理装置8に接続セル識別子が通知され、管理装置8はこれに応じる形でキャッシュサーバを制御するものを示したが、セル間を移動する前に移動を予測し移動先候補となる1または複数のキャッシュサーバに予めキャッシュさせておく機能をシステム中に導入してもよい。

【0152】まず、移動端末装置1側でこの予測を行うことが可能である。この場合、例えば、移動端末装置1は定期的に複数の無線セルに対する電波強度をモニターし、接続中でない他の無線セルに対する電波強度が一定の範囲を越えるに至った場合に、次にその無線セルに移動するものと予測して、そのセルの識別子を含む移動予測メッセージを管理装置8に通知する。これを受けた管理装置8は、その無線セルに付随するキャッシュサーバ3にそのプレミアムユーザの嗜好するWWWページのデータをキャッシュさせて、該無線セル上への該プレミアムユーザの移動に対応する。

【0153】なお、管理装置8は、予測されたキャッシュサーバにキャッシュ命令を発行するようにしてもよいし、現在のキャッシュサーバに対して該予測されたキャッシュサーバにWWW情報をコピーさせる旨の命令を発

行するようにしてもよい。

【0154】これにより、該プレミアムユーザはその無線セルに接続した時点で即座にキャッシュサービスを受けることができる。

【0155】なお、移動計算機1から移動メッセージが通知され、実際に予測された無線セルに移動したことがわかった場合には、直ちにまたは一定時間経過後に、もとのキャッシュサーバ3に該プレミアムユーザのためにキャッシュしたデータを削除するように命令を発行するようにしてもよい。また、移動計算機1から移動メッセージが通知され、実際に予測された無線セルとは異なる無線セルに移動したことがわかった場合には、直ちにまたは一定時間経過後に、前述した移動メッセージを受信した際の処理を行うとともに、上記予測されたキャッシュサーバ3に該プレミアムユーザのために先回りしてキャッシュしたデータを削除するように命令を発行するようにしてもよい。また、また、移動計算機1から移動予測メッセージが通知された後に一定時間経過しても移動メッセージが通知されなかった場合には、上記予測されたキャッシュサーバ3に該プレミアムユーザのために先回りしてキャッシュしたデータを削除するように命令を発行するようにしてもよい。

【0156】次に、管理装置8側で予測を行う場合ことも可能である。この場合、例えば、管理装置8は、移動端末装置1の接続セル識別子の遷移の履歴を保持しておき、セルの遷移から、該移動端末装置1の次の接続セルを予測する。以降は、上記の場合と同様である。

【0157】以上説明してきた基本的なサービス形態／構成や応用的な基本的なサービス形態／構成は、適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0158】さて、本方式は、従来の携帯電話、PHS網のような単一の公衆網経由でインターネット接続する場合のみならず、複数の異なるネットワークを複合的に運用して情報配送サービスを行うような網構成においても適用が可能である。

【0159】図22は、比較的低速であるネットワークと、少なくとも高速なダウンリンク方向のデータ転送を提供するネットワークをと複合した複合ネットワーク構成の一例であり、前者の例として比較的低速であるが広範囲をカバーするネットワークであるPHS網を、後者の例として高速であるがスポット的な狭い範囲に対するダウンリンク方向のデータ転送をカバーするネットワークである無線ATM網を示したものである。

【0160】低速リンクはアップリンクの制御情報、到達確認パケットの伝送に使われ、WWWサーバ2からのマルチメディアコンテンツは高速ダウンリンクで配送される。

【0161】キャッシュサーバ3は、各スポットサービスを行う高速ダウンリンクの途中に複数配置されると仮定する。図22では、各無線ATM基地局122に付随

した設けた例を示している。

【0162】このようなネットワークにおいて、前述のプレミアムユーザに対するサービスを行う場合、ネットワークに接続した移動端末装置1のユーザの識別子や該移動端末装置1上のWWWブラウザのBookmark情報等は、低速アップリンク（図22ではPHS網基地局121により提供される）を経由して管理装置8に転送される。管理装置8は、ユーザからの接続セル識別子をもとに近隣のキャッシュサーバを検索する。ここで、図22の例のように各スポットサービスのサービス範囲が狭い場合に、最近隣のキャッシュサーバだけでなく、近隣の複数のサービススポットを検索して、それらに配置されるキャッシュサーバに対し先読みキャッシュさせるような制御も可能であり、また複数選択するキャッシュの個数をユーザのクラス（もしくはプレミアム度）で制御することも可能である。選択されたキャッシュサーバ群へのWWWコンテンツのキャッシュ処理は、高速ダウンリンクを用いて行うことができる。

【0163】なお、移動端末装置1からWWWサーバ2へのデータ転送は低速アップリンクを経由して行うことができ、キャッシュサーバ3から移動端末装置1へのデータ転送は高速ダウンリンクを用いて行うことができる。

【0164】以上のように本実施形態は、移動端末装置を使用した情報配信サービスを提供する場合に、特定の情報提供者が情報を高速に提供したいと希望する無線領域に所属するキャッシュサーバにデータを優先的にキャッシュすることで、その無線領域に入ったユーザに高速なデータサービスを提供できる。これにより、情報提供者は、より快適な情報提供サービスを行え、広告、宣伝効果を高めることができる。

【0165】また、逆に特定の情報配信サービスユーザがネットワークに接続した際に、そのユーザの過去のWWWアクセス履歴情報を元に、嗜好の強いWWWページを優先的に近隣のキャッシュサーバにロードすることで、情報の配信を高速に実行でき、快適にサービスを受けることができる。

【0166】これら特定の情報提供者や特定のユーザは、プレミアムスポンサー、プレミアムユーザとして、管理装置内で柔軟に制御でき、例えばプレミアムスポンサーに複数のクラスを設定して、キャッシュされるWWWコンテンツ量を変えたり、更新頻度を変えたりとか、プレミアムユーザに複数のクラスを設定して、キャッシュされる嗜好ページ数を変えたりという制御が可能で、情報配信サービスの幅を広く設定でき、また無線ネットワークへのリソース投資量に応じて適切な資源配分を行うように制御することが可能になる。

【0167】なお、以上の各機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。

【0168】また、本実施形態は、コンピュータに所定

の手段を実行させるための（あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュータに所定の機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても実施することもできる。

【0169】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0170】

【発明の効果】本発明によれば、移動計算機からの通知に基づいて決定した該移動計算機の近隣のキャッシュサーバに該移動計算機のための所定のWWW情報をキャッシュさせるようにしたので、移動計算機を用いてモバイルアクセスする特定のユーザを対象とした効果的なキャッシュを可能とする。

【0171】また、本発明によれば、情報サーバによりWWW情報を提供する情報提供者から指定された該情報提供者に関連する所定の地理的範囲に配置された1または複数のキャッシュサーバに、該情報提供者から指定された所定のWWW情報を優先的にキャッシュさせるようにしたので、特定の情報提供者の指定する場所に居るモバイルアクセスユーザを対象とした効果的なキャッシュを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る情報配信システムの全体構成例を示す図

【図2】WWWページのキャッシュの基本処理について説明するための図

【図3】Webページの構成を示す図

【図4】特定地域に依存するWWWページをアクセスするユーザへのサービスを説明するための図

【図5】特定ユーザのアクセスを高速化するサービスを説明するための図

【図6】同実施形態に係る管理装置の構成例を示す図

【図7】管理装置のプレミアムスポンサーデータベースの一例を示す図

【図8】管理装置のプレミアムユーザデータベースの一例を示す図

【図9】プレミアムユーザの位置変更に伴う処理について説明するための図

【図10】同実施形態に係る移動端末装置の構成例を示す図

【図11】移動端末装置の移動時の動作について説明するための図

【図12】同実施形態に係るキャッシュサーバの構成例を示す図

【図13】プレミアムスポンサーに対するキャッシュサービスの一動作例を説明するための図

【図14】プレミアムスポンサーに対するキャッシュサービスの他の動作例を説明するための図

【図15】プレミアユーザに対するキャッシュサービスの一動作例を説明するための図

【図16】プレミアユーザに対するキャッシュサービスの他の動作例を説明するための図

【図17】プレミアユーザに対するキャッシュサービスのさらに他の動作例説明するための図

【図18】管理装置のプレミアユーザデータベースの他の例を示す図

【図19】管理装置のプレミアユーザデータベースのさらに他の例を示す図

【図20】管理装置のプレミアスポンサーデータベースの他の例を示す図

【図21】管理装置のプレミアスポンサーデータベースのさらに他の例を示す図

【図22】アップリンクにPHS網を使いダウンリンクに無線ATM網を使う場合の情報配信システムの全体構成例を示す図

【符号の説明】

- 1…移動端末装置
2…WWWサーバ
3, 3a, 3b, 3d, 3u…キャッシュサーバ
5, 5a, 5b…ルータ装置

6…インターネット

8…管理装置

12, 12a, 12b…無線基地局

16…携帯電話/PHS網

18…アクセスサーバ

31…キャッシュ命令処理部

32…キャッシュ情報テーブル

33…タイマ処理部

34…キャッシュ領域

61…無線ATM網

62…PHS網

81…スポンサーデータベース

82…ユーザデータベース

83…タイマモジュール

84…キャッシュサーバ位置データベース

101…ユーザIDレジスタ

102…無線セルレジスタ

103…Bookmarkレジスタ

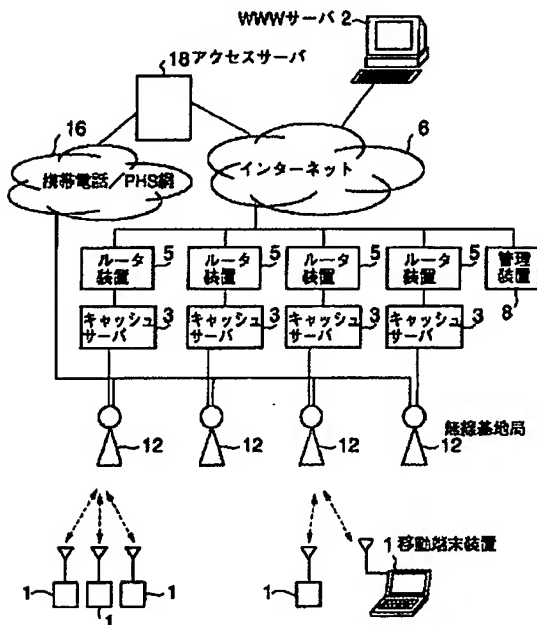
104…通信制御部

120…WWWブラウザ

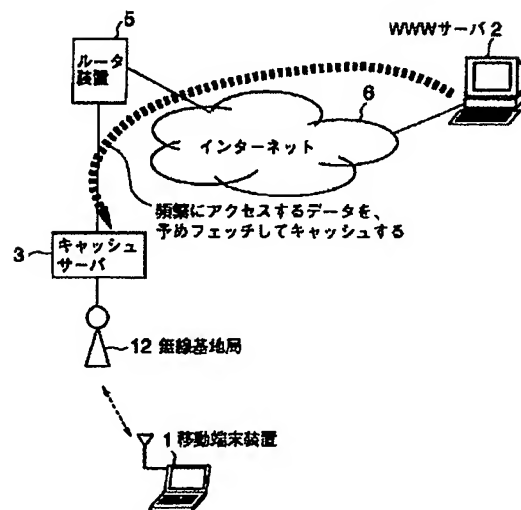
121…PHS網基地局

122…無線ATM基地局

【図1】



【図2】

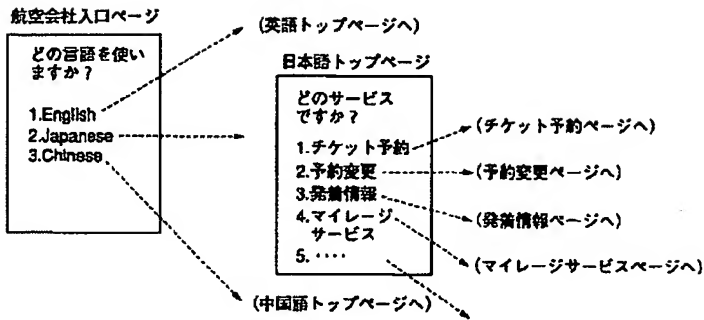


【図8】

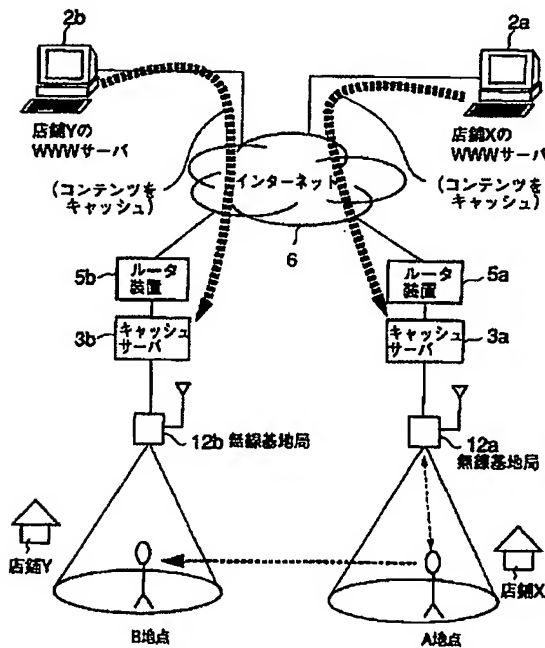
ユーザ識別子	キャッシュ順位	接続セル識別子	近隣キャッシュサーバ識別子

プレミアユーザデータベースの形式

【図3】



【図4】



【図7】

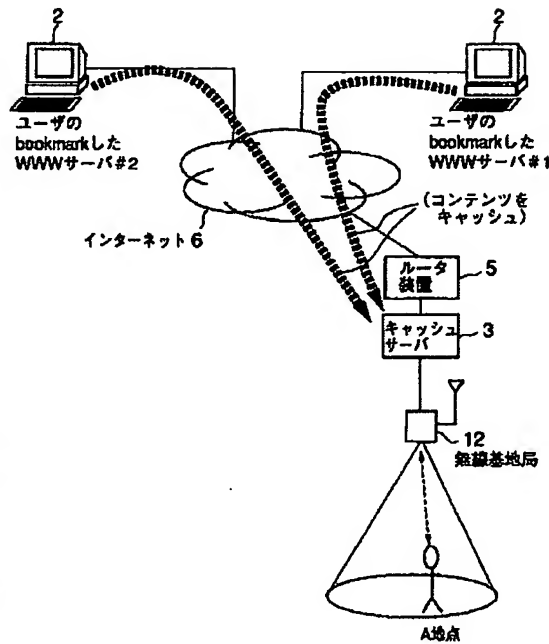
スポンサー識別子	キャッシュ範囲	キャッシュデータ量	キャッシュ更新頻度

(a) プレミアスポンサーデータベースの形式

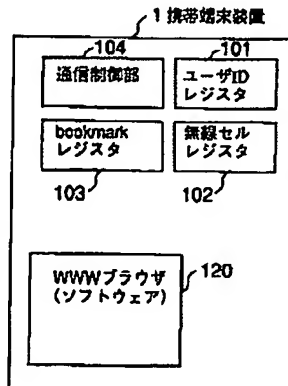
スポンサー識別子	キャッシュ範囲	キャッシュデータ量	キャッシュ更新頻度
URL1	サーバA,B,C	ページA1...A10	6時間
URL2	サーバD,E,F	ページB1...B5	24時間
URL3	サーバG	ページC1...C5	24時間
URL4	サーバH	ページD1	72時間

(b) プレミアスポンサーデータベースの一例

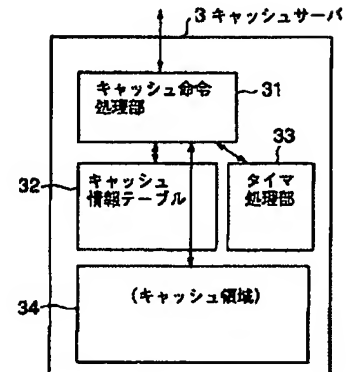
【図5】



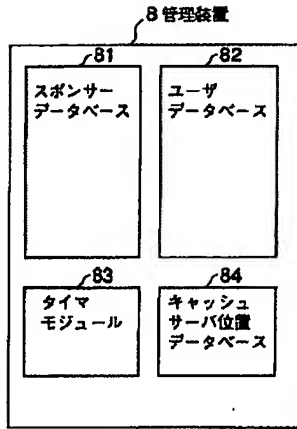
【図10】



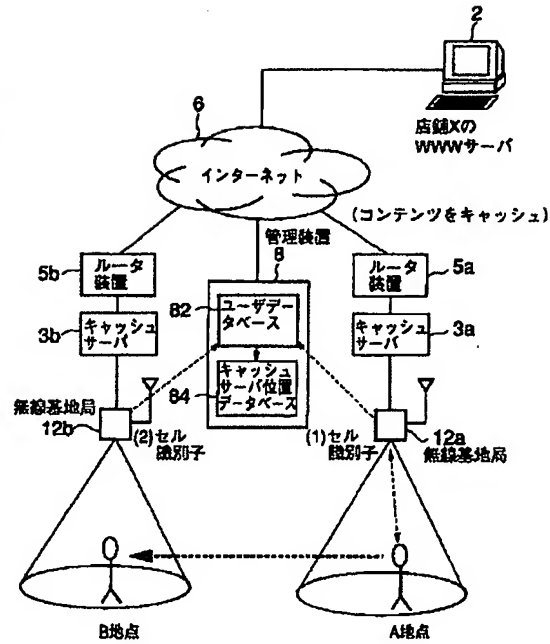
【図12】



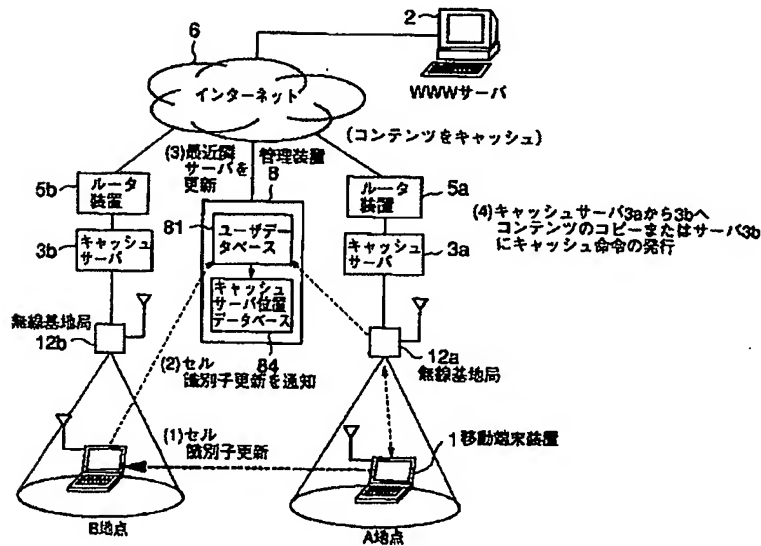
【図6】



【図9】



【図11】



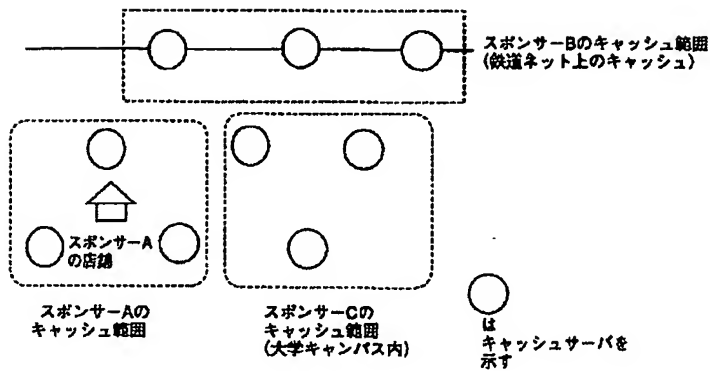
【図18】

ユーザー識別子	キャッシュ順位	接続セル識別子	近隣キャッシュサーバ識別子	優先ページ

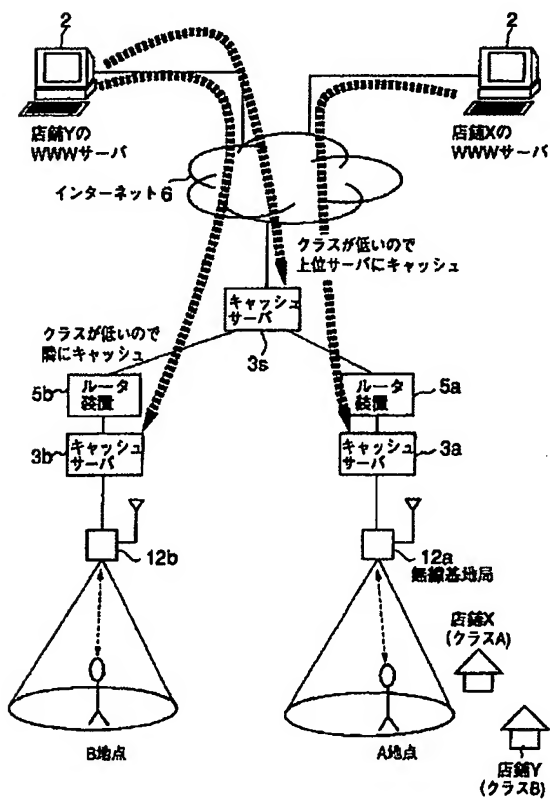
【図19】

ユーザー識別子	キャッシュ順位	接続セル識別子	近隣キャッシュサーバ識別子	既読入ダンサー情報

【図13】



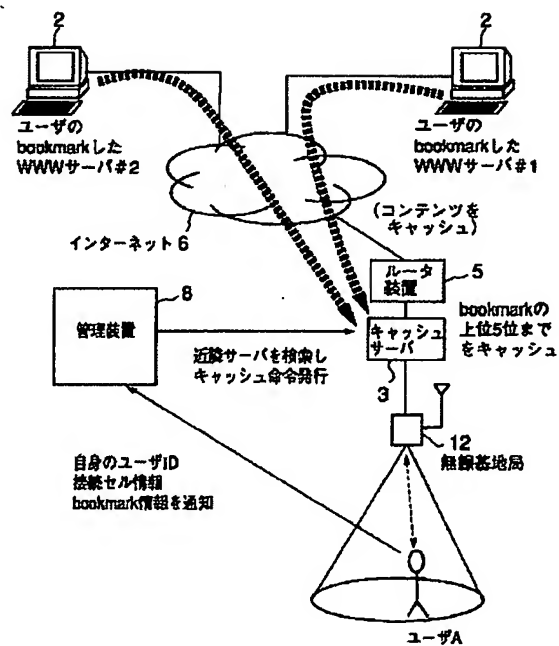
【図14】



【図20】

スポンサー識別子	キャッシュ範囲	キャッシュデータ量	キャッシュ更新頻度	プッシュデータ

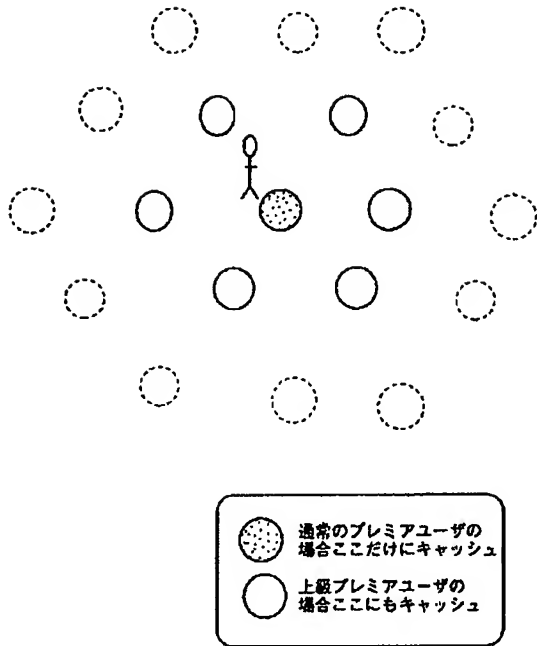
【図15】



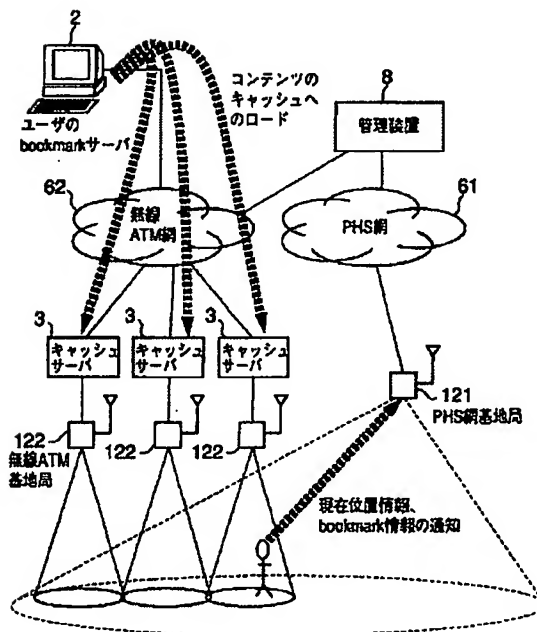
【図21】

スポンサー識別子	キャッシュ範囲	キャッシュデータ量	キャッシュ更新頻度	指定ユーザ識別子

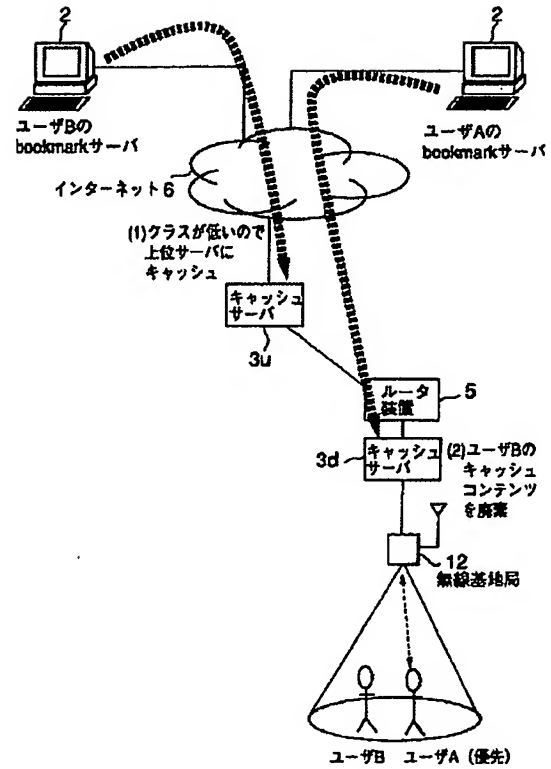
【図16】



【図22】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 紀康

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 渋谷 尚久

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 熊木 良成

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 正畑 康郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株

式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5B089 GA11 GA25 HA10 HA13 HB02

HB05 JA22 JB22 KA05 KB04

KC29 KC48 KD02

5K030 HC01 HC09 HD03 JL01 JT09

KA02

5K033 BA13 DA19 DB14 DB18 EC03

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-276425

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl. G06F 13/00
H04L 12/28
H04L 12/54
H04L 12/58

(21)Application number : 11-080267

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.03.1999

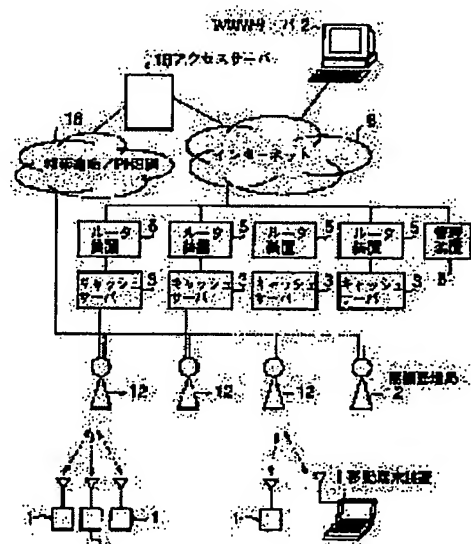
(72)Inventor : INOUE ATSUSHI
KAMAGATA EIJI
KATO NORIYASU
SHIBUYA NAOHISA
KUMAKI YOSHINARI
SHOHATA YASURO

(54) INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM, MOBILE COMPUTER, CACHE SERVER DEVICE, MANAGEING DEVICE, AND CACHE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve effective caching for a specific user who gains mobile access by allowing the managing device to determine multiple cache servers according to information reported from the mobile computer and make the cache servers cache specific WWW information.

SOLUTION: The multiple cache servers 3 are decentralized and arranged on a radio-industry-side network and previously cache specific WWW information mainly for mobile terminal devices 1 connected to radio base stations 12 corresponding to themselves. A mobile terminal device 1 informs the managing device 8 of information regarding the connection position of the device with the radio network in specific timing. The managing device 8 makes each cache server 3, determined according to the information reported from the mobile terminal device 1, cache the specific WWW information for the mobile terminal device 1.





US006874017B1

(12) **United States Patent**
Inoue et al.

(10) **Patent No.:** **US 6,874,017 B1**
(45) **Date of Patent:** **Mar. 29, 2005**

(54) **SCHEME FOR INFORMATION DELIVERY
TO MOBILE COMPUTERS USING CACHE
SERVERS**

6,434,609 B1 * 8/2002 Humphrey 709/218
6,473,609 B1 * 10/2002 Schwartz et al. 455/406

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EP 0 853 287 7/1998

OTHER PUBLICATIONS

Hadjiefthymiades et al., "A Resource Management Scheme for Efficient WWW Computing in Wireless Communications," VTC 1999 Fall IEEE VTS 50th Vehicular Technology Conference: Gateway to the 21st Century Communications Village (Sep. 1999), pp. 1755-1759.

(Continued)

Primary Examiner—Frantz B. Jean
Assistant Examiner—Yasin Barqadle
(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Foley & Lardner LLP

(57) **ABSTRACT**

In the disclosed information delivery scheme for delivering WWW information provided by information servers on the Internet to mobile computers connected to the Internet through a wireless network, a plurality of cache servers capable of caching WWW information provided by the information servers are provided in association with the wireless network. The cache servers can be managed by receiving a message indicating at least a connected location of a mobile computer in the wireless network from the mobile computer, selecting one or more cache servers located nearby the mobile computer according to the message, and controlling these one or more cache servers to cache selected WWW information selected for the mobile computer, so as to enable faster accesses to the selected WWW information by the mobile computer. Also, the cache servers can be managed by selecting one or more cache servers located within a geographic range defined for an information provider who provides WWW information from an information server, and controlling these one or more cache servers to cache selected WWW information selected for the information provider, so as to enable faster accesses to the selected WWW information by the mobile computer.

9 Claims, 18 Drawing Sheets

(75) **Inventors:** Atsushi Inoue, Kanagawa (JP); Eiji Kamagata, Kanagawa (JP); Noriyasu Ito, Kanagawa (JP); Naohisa Iwaya, Saitama (JP); Yoshinari Iwaki, Kanagawa (JP); Yasuro Shiozaki, Kanagawa (JP)

(73) **Assignee:** Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki (JP)

(*) **Notice:** Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) **Appl. No.:** 09/533,944

(22) **Filed:** Mar. 23, 2000

(30) **Foreign Application Priority Data**

Mar. 24, 1999 (JP) P11-080267

(51) **Int. Cl.⁷** G06F 15/16

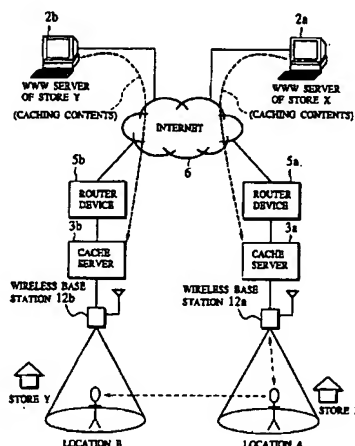
(52) **U.S. Cl.** 709/217; 709/218; 709/219

(58) **Field of Search** 709/216, 217,
709/218, 219, 223, 224, 225, 200, 201,
203

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,572,221 A * 11/1996 Marlevi et al. 342/452
5,727,159 A 3/1998 Kikinis 395/200.76
5,742,905 A 4/1998 Pepe et al.
5,825,759 A * 10/1998 Liu 370/331
5,860,131 A 1/1999 Daub
5,963,550 A * 10/1999 Hirata et al. 65/80
6,167,438 A * 12/2000 Yates et al. 709/216
6,212,392 B1 * 4/2001 Fitch et al. 455/456
6,246,672 B1 * 6/2001 Lumelsky 370/310
6,370,620 B1 * 4/2002 Wu et al. 711/132
6,408,181 B1 * 6/2002 Ho et al. 455/432





US007277942B2

(12) **United States Patent**
Inoue et al.

(10) **Patent No.:** **US 7,277,942 B2**
(45) **Date of Patent:** ***Oct. 2, 2007**

(54) **SCHEME FOR INFORMATION DELIVERY
TO MOBILE COMPUTERS USING CACHE
SERVERS**

(75) **Inventors:** **Atsushi Inoue, Kanagawa (JP); Eiji
Kamagata, Kanagawa (JP); Noriyasu
Kato, Kanagawa (JP); Naohisa
Shibuya, Saitama (JP); Yoshinari
Kumaki, Kanagawa (JP); Yasuro
Shobatake, Kanagawa (JP)**

(73) **Assignee:** **Kabushiki Kaisha Toshiba,
Kawasaki-shi (JP)**

(*) **Notice:** Subject to any disclaimer, the term of this
patent is extended or adjusted under 35
U.S.C. 154(b) by 203 days.

This patent is subject to a terminal dis-
claimer.

(21) **Appl. No.:** **11/038,365**

(22) **Filed:** **Jan. 21, 2005**

(65) **Prior Publication Data**

US 2005/0132049 A1 Jun. 16, 2005

Related U.S. Application Data

(63) **Continuation of application No. 09/533,944, filed on
Mar. 23, 2000, now Pat. No. 6,874,017.**

(30) **Foreign Application Priority Data**

Mar. 24, 1999 (JP) 11-080267

(51) **Int. Cl.**
G06F 15/173 (2006.01)
H04L 12/58 (2006.01)

(52) **U.S. Cl.** **709/225; 709/217.226;
455/412.1**

(58) **Field of Classification Search** **709/203,
709/216-219, 223-229; 455/412.1, 414.3,
455/456.3**

See application file for complete search history.

References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,511,208 A * 4/1996 Boyles et al. 709/223

(Continued)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EP 0 853 287 A2 7/1998
JP 08-331153 A 12/1996
JP 09-313300 A 12/1997

OTHER PUBLICATIONS

Wu et al., "Caching Location Data in Mobile Networking", Oct.
1993, pp. 71-76.

(Continued)

Primary Examiner—William Vaughn

Assistant Examiner—Yasin M Barqadlc

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Foley & Lardner LLP

(57) **ABSTRACT**

In the disclosed information delivery scheme for delivering WWW information provided by information servers on the Internet to mobile computers connected to the Internet through a wireless network, a plurality of cache servers capable of caching WWW information provided by the information servers are provided in association with the wireless network. The cache servers can be managed by receiving a message indicating at least a connected location of a mobile computer in the wireless network from the mobile computer, selecting one or more cache servers located nearby the mobile computer according to the message, and controlling these one or more cache servers to cache selected WWW information selected for the mobile computer, so as to enable faster accesses to the selected WWW information by the mobile computer. Also, the cache servers can be managed by selecting one or more cache servers located within a geographic range defined for an information provider who provides WWW information from an information server, and controlling these one or more cache servers to cache selected WWW information selected for the information provider, so as to enable faster accesses to the selected WWW information by the mobile computer.

1 Claim, 18 Drawing Sheets

